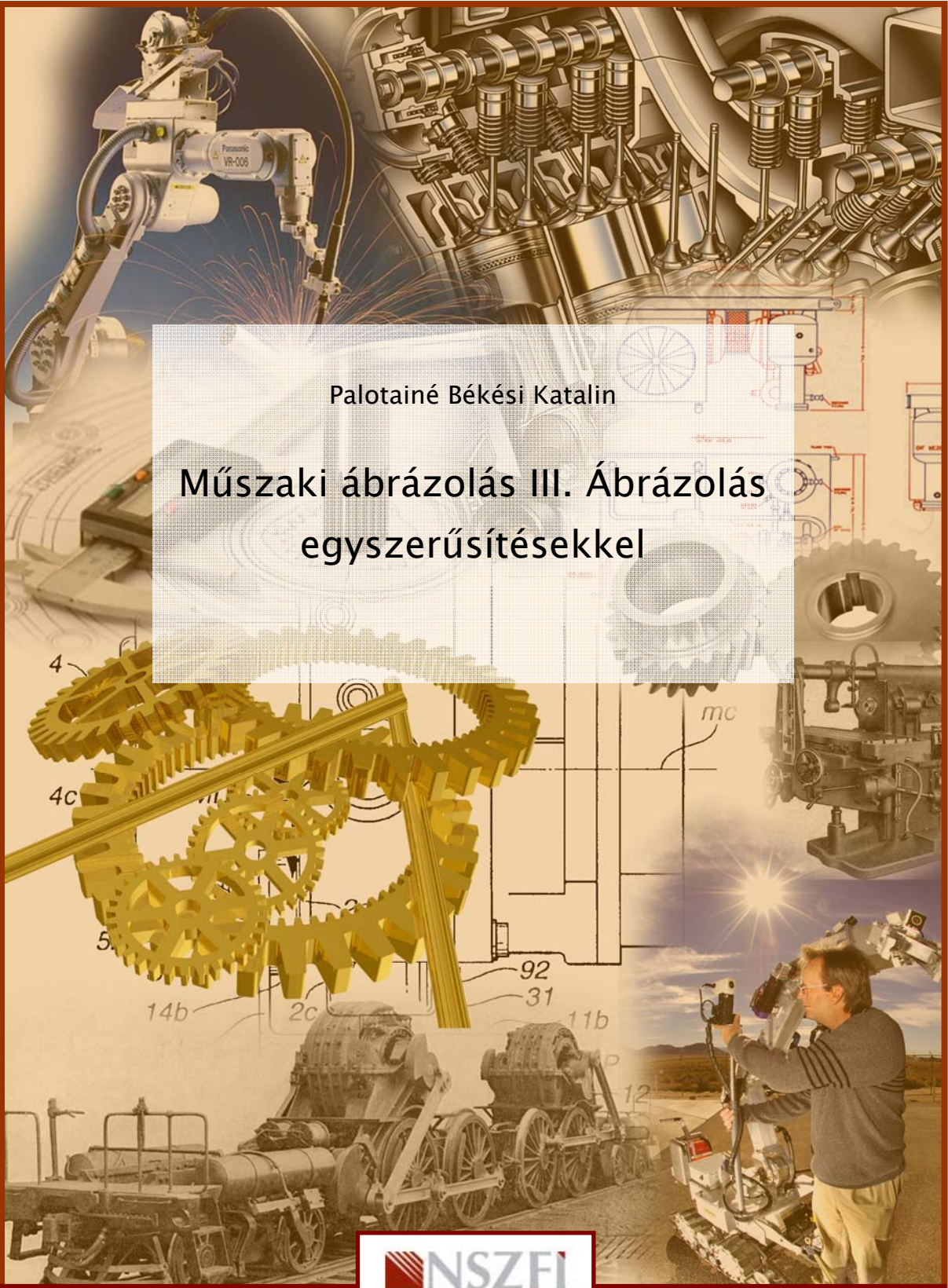




Palotainé Békési Katalin

Műszaki ábrázolás III. Ábrázolás egyszerűsítésekkel

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő)

A követelménymodul száma: 0111-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-18

MŰSZAKI ÁBRÁZOLÁS III. ÁBRÁZOLÁS EGYSZERŰSÍTÉSEKKEL

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A **műszaki ábrázolás** a műszaki kommunikáció területén igen nagy jelentőségű. Végig kíséri a gyártási folyamatot. A gyártási folyamat kezdete a termék iránti igény. Ebben a fázisban már elkészülnek az első **vázlatok**. A következő lépés a tervezés, aminek eredménye a kész **dokumentáció**. A kész dokumentáció tartalmaz **rajzdokumentációt**, technológiai terveket, gazdasági számításokat. A tervezést a gyártás követi, amelynek során a **rajzok** felhasználásra kerülnek. A késztermék eljut a felhasználóig, de ahhoz, hogy a felhasználó össze tudja szerelni, működtetni tudja a gyártmányt, kell egy használati utasítás, ami természetesen tartalmaz **rajzot**.

A folyamat során a rajzok lehetnek **részletes**, és **kevésbé részletes kidolgozásúak**, mindig a célnak megfelelően. A **részletes rajzok egyértelműek**, mindenki számára érthetőek, az **egyszerűsített rajzok** elkészítése **kevesebb munkát igényel, de nem biztos, hogy mindenki számára érthető**. Fontos, hogy a készítője és a felhasználója egyformán értelmezze azokat. Ehhez szükség van egységes szabályokra, jelekre.



1. ábra. Gépalkatrészek

- Milyen egyszerűsített ábrázolásokat alkalmaznak a műszaki rajzok készítéséhez?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Rugókról

A rugók nevüket arról kapták, rugalmasak. A rugalmasság az anyagok mechanikai tulajdonsága. Általában úgy szoktuk megfogalmazni, hogy a rugalmas anyag alakja erő hatására megváltozik, az erő megszűnésekor pedig visszanyeri eredeti alakját. Feladata lehet járművekben a mozgások kiegyenlítése, lengések, rezgések csillapítása, deformációs munka tárolása stb.

Rugó van nagy és kicsi. Rugót alkalmaznak a munkagépeknél és alkalmaznak a műszeriparban is.



2. ábra Nagy rugó és kis rugó

Kialakításuk szerint sokféle rugót ismerünk csavarrugó, tányérrugó, gyűrűs rugó, lemezzrugó stb. Az alábbi ábrán különböző rugók láthatók.



3. ábra Különböző rugók

2. Rugók ábrázolása

A rugók bonyolult térgeometriai alakzatok. A rugók ábrázolása, mint általában a gépelemek ábrázolása történhet nézetben, metszetben, részletesen, vagy egyszerűsítve. A rugók részletes ábrázolása nehéz, még az egyszerűsített ábrázolás is komoly figyelmet igényel.

A rugóábrázolás szabályai:

1. A részletes ábrázolás során alkalmazott egyszerűsítések:

- A csavarrugó menetének kontúrvonalát egyenes vonallal ábrázoljuk, annak ellenére, hogy a valóságban bonyolult térbeli görbe.
- A huzal középvonalát nem kell megrajzolni.
- A rugók középvonalát vékony pont-vonallal kell megrajzolni.
- A rugómenetek középvonalát vékony pont-vonallal kell megrajzolni.
- A metszetben rajzolt rugó szelvényeit fél menetemelkedéssel eltolva kell megrajzolni.
- A rugó részletes ábrázolása esetén a szelvényeknél 45° -os vonalkázást kell alkalmazni.
- A 2mm-nél vékonyabb huzalból készült rugó befeketíthető.
- A rugók menetemelkedését mérethelyesen kell megrajzolni.
- A rugóvégződéseket alakhűen kell ábrázolni
- Összeállítási rajzokon a rugót lehetőleg jelképesen ábrázoljuk.
- Összeállítási rajzon a rugó rajza igazodjon az összeállítási rajzhoz, attól függően legyen nézeti, vagy metszeti rajz.

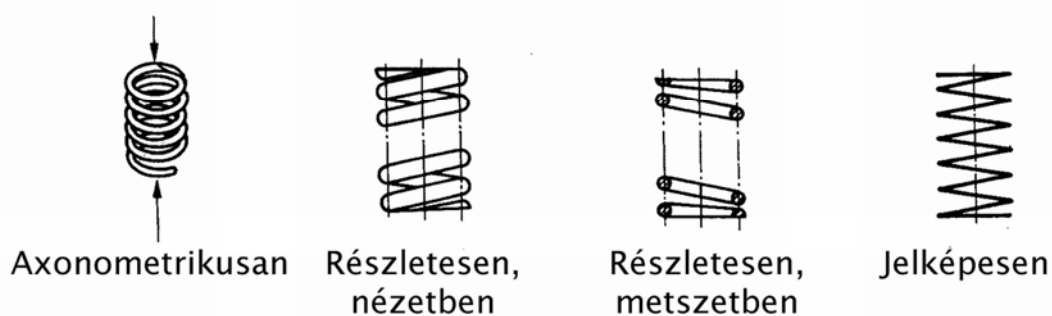
- l) A rugómenetek kirajzolása a négynél több menetű rugónál nem kötelező minden menetet kirajzolni. A csatlakozó menetvégek megrajzolása után elég egy-egy menetet kirajzolni.

2. A rugók egyszerűsített ábrázolásának szabályai:

- a) A rugó vonalát vastag folytonos vonallal kell megrajzolni.
b) A rugó szelvényének alakját nyilas mutatóvonalon adhatjuk meg.

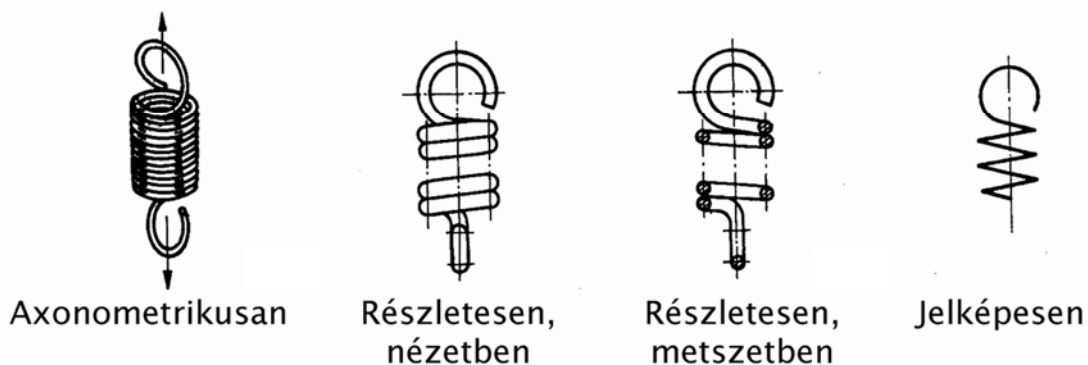
A csavarrugók lehetnek nyomó, húzó és forgatórugók.

Hengeres csavarrugó ábrázolása (nyomórugó)



4. ábra. Hengeres nyomórugók

Hengeres csavarrugó ábrázolása (húzórugó)

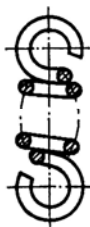


5. ábra. Hengeres húzórugók

Hordó alakú húzórugó ábrázolása



Részletesen,
nézetben



Részletesen,
metszetben



Jelképesen

6. ábra. Hordórugók

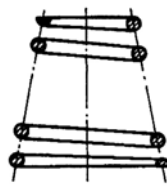
Kúpos nyomórugó ábrázolása



Axonometrikusan



Részletesen,
nézetben



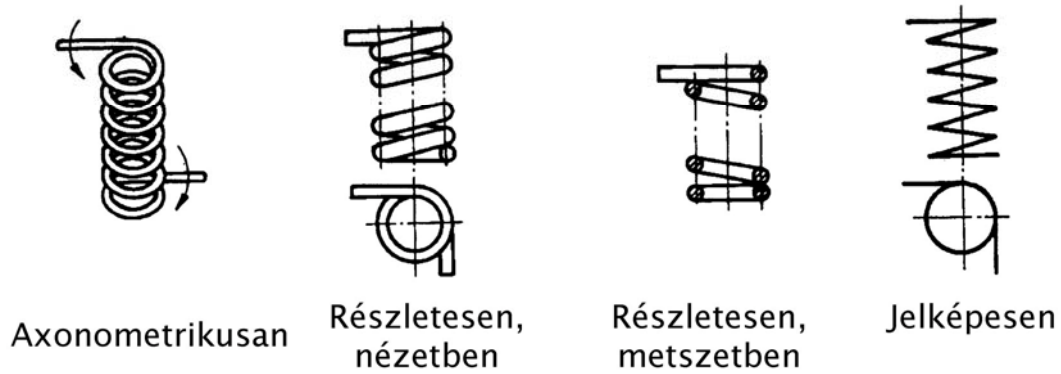
Részletesen,
metszetben



Jelképesen

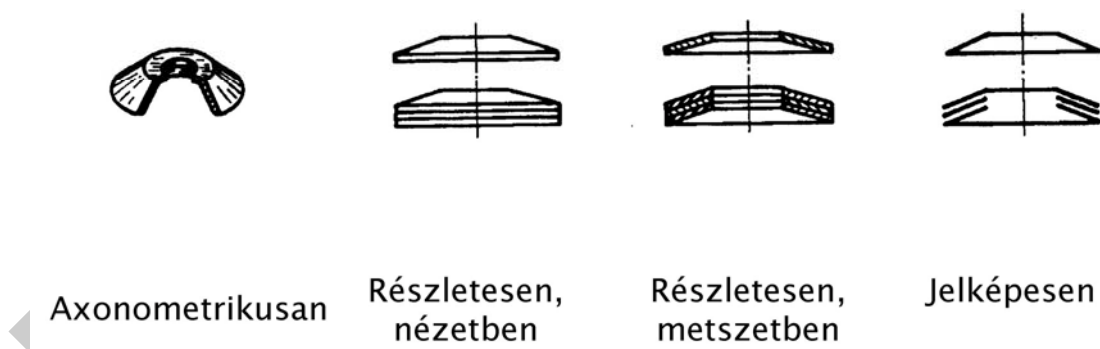
7. ábra. Kúpos rugók

Forgatórugó ábrázolása



8. ábra. Forgatórugók

Tányérrugó ábrázolása

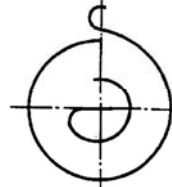


9. ábra. Tányérrugók

Tekercsrugó ábrázolása



Részletesen,
nézetben



Jelképesen

10. ábra. Tekercsrugók

Lemezrugóköteg ábrázolása



Axonometrikusan



Részletesen,
nézetben



Jelképesen

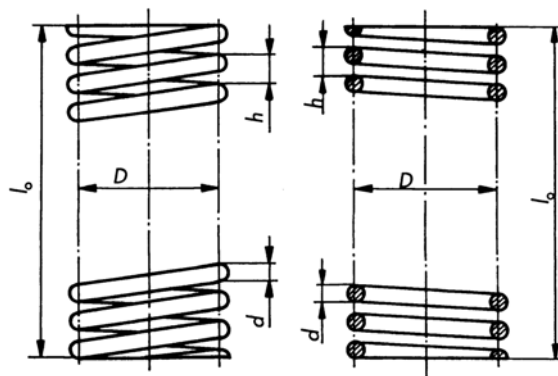
11. ábra. Lemezrugók

3. A rugók méretmegadása

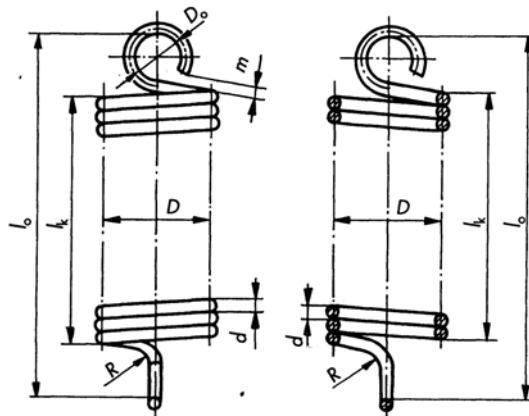
A rugók megadható méretei:

A rugó méretének megnevezése	A rugó méretének jele
Működő menetek száma	i
Nem működő menetek száma	1 vagy 2
Közepes menetátmérő	D
Huzalátmérő	d

Menetemelkedés	H
Terheletlen rugóhossz	L_0
Szemátmérő (Húzórugóknál)	D_0
Hajlítási sugár (Húzórugóknál)	R
Rugóhossz szemek nélkül (Húzórugóknál)	l_k
Szem nyitása (Húzórugóknál)	m



12. ábra Nyomórugó méretei



13. ábra Húzórugó méretei

4. Rugók műhelyrajza

A rugók gyártásához természetesen részletes műhelyrajzot kell készíteni.

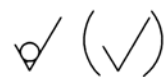
A műhelyrajznak tartalmaznia kell:

- a rugó kialakítását
- a rugó méreteinek tűrését
- a rugó hőkezelésére vonatkozó előírásokat

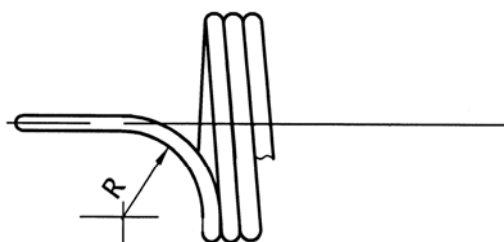
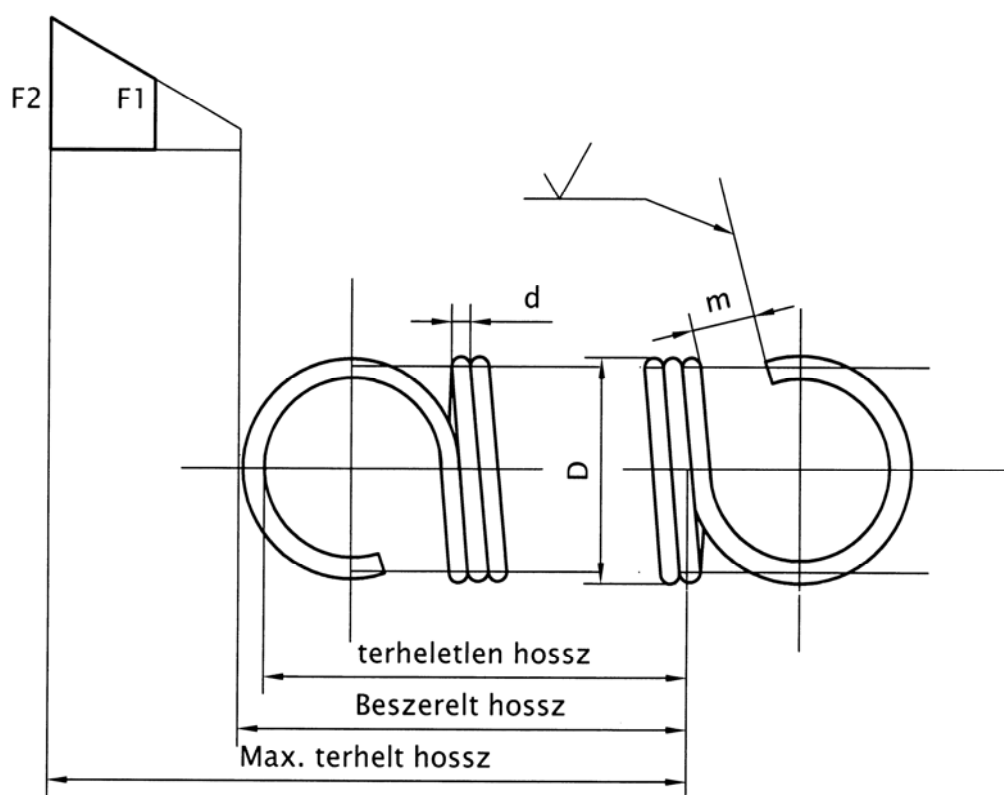
- a rugóvég kialakítását
- a csatlakozó alkatrész kapcsolatát
- a vezető átmérő méretét
- a csavarrugó menetemelkedésének irányát, amennyiben a szokásos jobbemelkedésű helyett balemelkedésű
- a rugóban ébredő erőhatásokat ábrázoló rugódiagramot

A gyártáshoz szükséges adatokat táblázatba foglalva kell megadni.

MUNKANYAG



Megnevezés	Megnevezés
Működő menetek száma	12
Tekercselés iránya	jobb
Keménység	-
Kikészítés	barnítva



14. ábra Rugó műhelyrajza

NEMOLDHATÓ KÖTÉSEK ÁBRÁZOLÁSA

A nemoldható kötések jellemzője az, hogy oldásuk csak a kötőelemek és az összekötött elemek roncsolásával történhet, ezért roncsolással oldható kötéseknek is nevezhetjük őket. Ebbe a csoportba tartozik a szegecskötés, a hegesztés, a ragasztás, és a forrasztás.

1. A forrasztott és ragasztott kötés ábrázolása

A forrasztás:

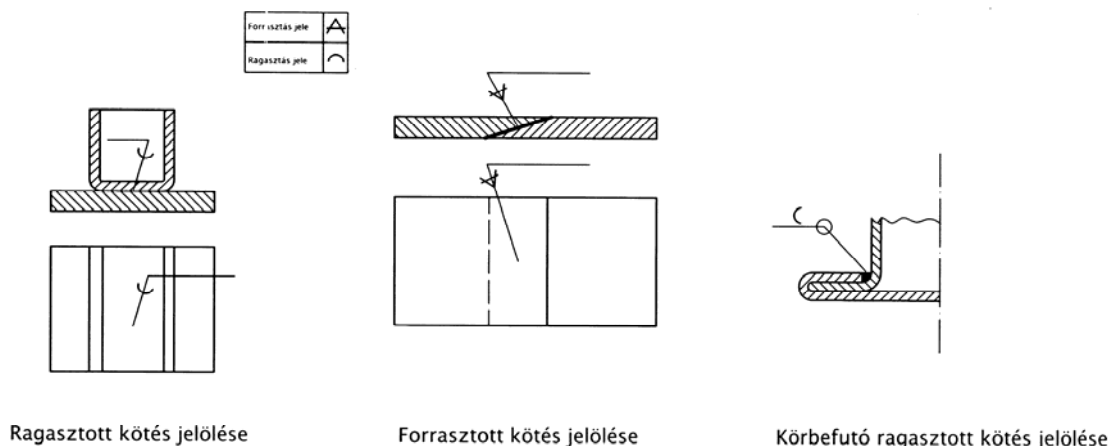
A forrasztás anyaggal, forrasztóanyaggal történő kötés. Jellemzője, hogy az összekötendő elemeknél kisebb olvadáspontú, kisebb szilárdságú anyaggal kötik össze. A kötés folyamatában az összekötendő anyag nem olvad meg. A forrasztóanyag az összekötendő anyag felületi rétegeibe diffundál, az ott kialakult kevert réteg és a forrasztóanyag réteg forrasztott kötés.

A ragasztás:

A ragasztás anyaggal történő kötés. Jellemzője, hogy ragasztóanyaggal történik. A ragasztóanyagot felviszik az összekötendő anyagok felületére, ami kémiai változásokon megy át. A változások következtében jön létre a kötés.

Ábrázolás:

- c) A forrasztott és a ragasztott kötést ábrázolhatjuk nézetben és metszetben. A kötést létrehozó anyagot a kontúrnál vastagabb vonallal kell rajzolni.
- d) A forrasztott és a ragasztott kötéseknel gyakran előfordul, hogy kis keresztmetszetű tárgyak kötését kell lerajzolni, amelyeknél az ábrázolási szabály a metszeti vonalkázás helyett alkalmazandó feketítés. Ebben az esetben az előbbi ábrázolás természetesen nem alkalmazható, ezért a fekete vonal helyett egy fehér sávot kell hagyni a kötőanyag jelölésére.
- e) A forrasztott és a ragasztott kötések adatait mutatóvonalon kell megadni.
 - A mutatóvonal nyílban végződik, ha metszeti ábrázolást alkalmazunk, pontban végződik, ha nézeti ábrázolást alkalmazunk.
 - A mutatóvonalon vastag vonallal fel kell tüntetni a forrasztott vagy ragasztott kötés jelét.
 - A körbeérő kötéseknel a hegesztéshez hasonló módon, a mutatóvonalon kör alakú jelet alkalmazunk.



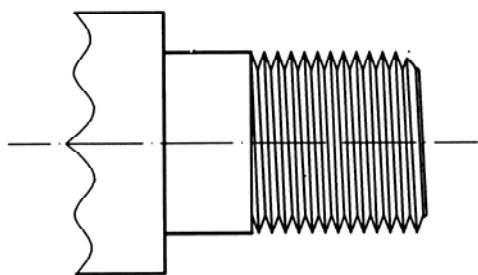
15. ábra Forrasztott és ragasztott kötések ábrázolása

A CSAVARMENET ÁBRÁZOLÁSA

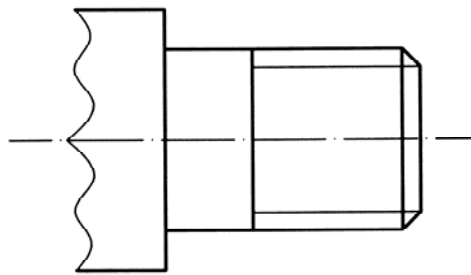
A csavarmenet alkalmazása meglepően szerteágazó. Alkalmazzák kötőgépelemeken, alkalmazták forgómozgás átalakítására, a gépiparban, elektronikában, játégyártásban, háztartási gépeken és még sok más területen. A sokféle felhasználása ellenére az ábrázolását egyezményesíteni kell. A csavarmenet bonyolult térgeometriai alakzat. Ábrázolása az MSZ ISO 128 szerint történhet **részletesen** és **egyezményes (jelképes)** módon.

A csavarmenet részletes ábrázolása

- A csavarmenet részletes ábrázolása **bonyolult és hosszadalmas munka**. Alkalmazása ritkán, inkább **reklámkiadványok, katalógusok készítésénél indokolt**.
- A csavarmenet a 3D-és **CAD programokkal látványosan**, gyorsan megrajzolható, de aránytalanul **nagy** lesz a **fájl** mérete.
- A részletes ábrázolás készülhet **nézetben és metszetben** is.
- A menetek geometriáját, menetszelvényt, menetemelkedést nem kell pontos méretben megrajzolni, sőt a **menetvonalat egyszerűsítve, egyenes vonallal** kell megadni.



Csavarmentet
részletes
ábrázolása



Csavarmentet
jelképes
ábrázolása

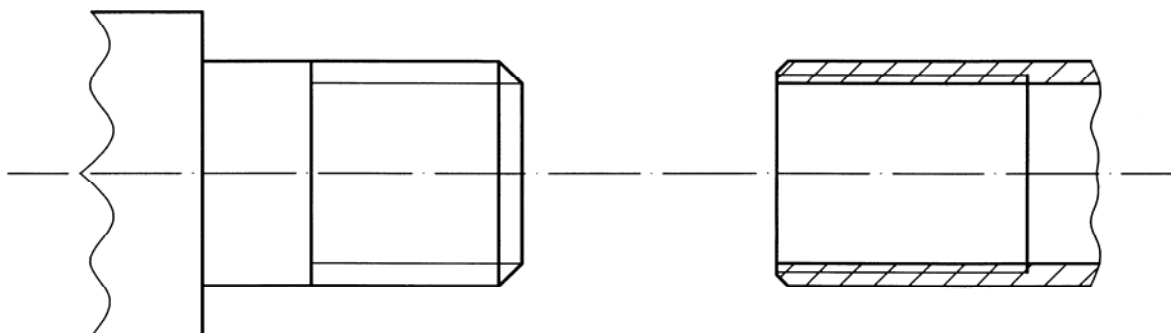
16. ábra Csavarmentet részletes és jelképes ábrázolása

2. Csavarmentetek egyezményes (jelképes) ábrázolása

A műszaki rajzok készítésekor általában **nincs szükség csavarmentet részletes ábrázolására**, elegendő annyi információ, amennyiből a **csavar azonosítható**. Ezt **egyezményes (jelképes)** módon tudjuk megadni.

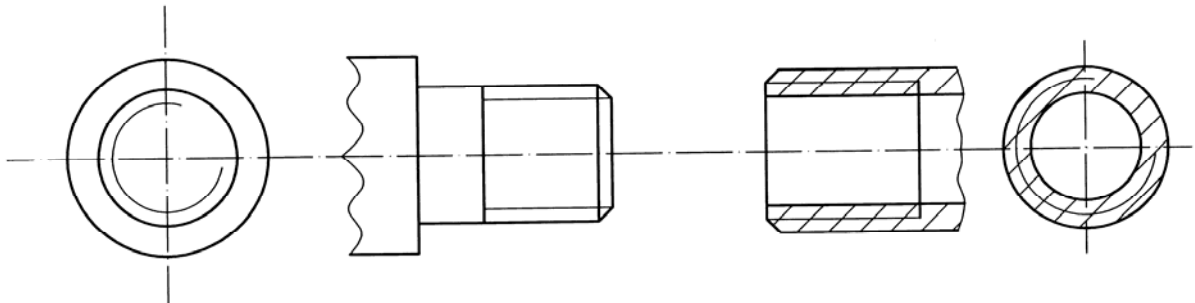
Csavarmentet ábrázolása orsómenteten és anyamenteten:

- **Tengellyel párhuzamos nézetben** a menetvonalat egyenes **vékony folytonos vonallal ábrázoljuk**. A vékony folytonos vonalat a kontúrral párhuzamosan kell megrajzolni a menet hosszának megfelelő hosszon. A kontúr és a menetvonal között legalább 0,7mm-nek kell lennie, de ha a vonalvastagság kétszerese ennél nagyobb, akkor a távolságot is nagyobbra kell választani. **A csavarmentet vastag, folytonos vonallal kell lezárni**.



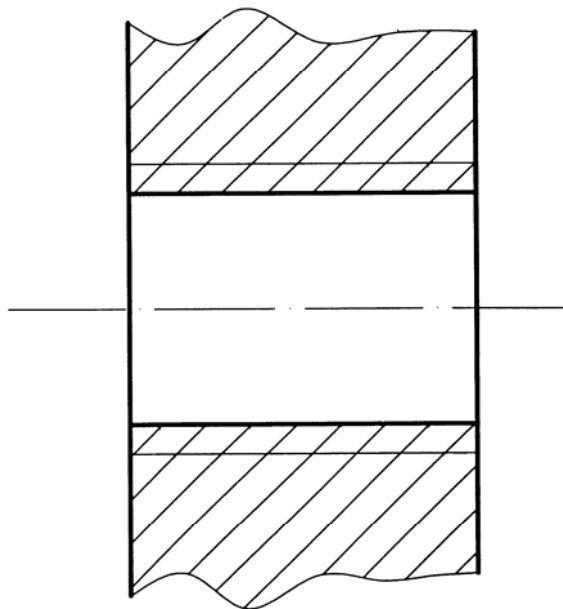
17. ábra. Csavarmentet ábrázolása tengellyel párhuzamos nézetben

- **Tengelyre merőleges nézetben** a menet ábrázolása a kontúrral párhuzamos, **vékony folytonos vonallal rajzolt 3/4 kör**. A kör Lehetőleg a jobb felső körnegyedben legyen megszakítva, de ne a középvonalon. Amennyiben a szokásos módon, a menetes gépelemen **éltompítás** található annak **ábrázolása nem kötelező**.



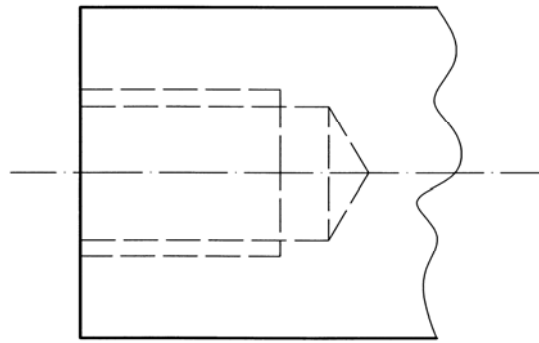
18. ábra Csavarmenet ábrázolása tengelyre merőleges nézetben

- Amennyiben a menetes elemről **metszeti ábrát készítünk a vonalkázás mindig a kontúrvonalig tart**.



19. ábra. Csavarmenet metszeti ábrázolása

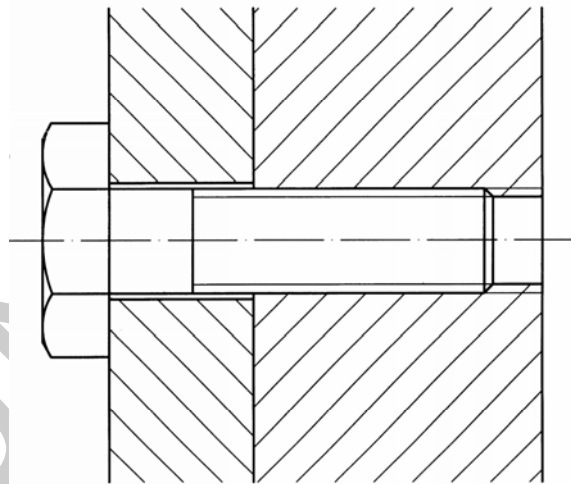
- Ritkán szükség van a csavarmenetes furat nézeti ábrázolására, amikor a **menetet és a furatot nem látjuk, így vékony, szaggatott vonalat kell alkalmaznunk**.



20. ábra Csavarmenet nézeti ábrázolása tengellyel párhuzamos nézetben

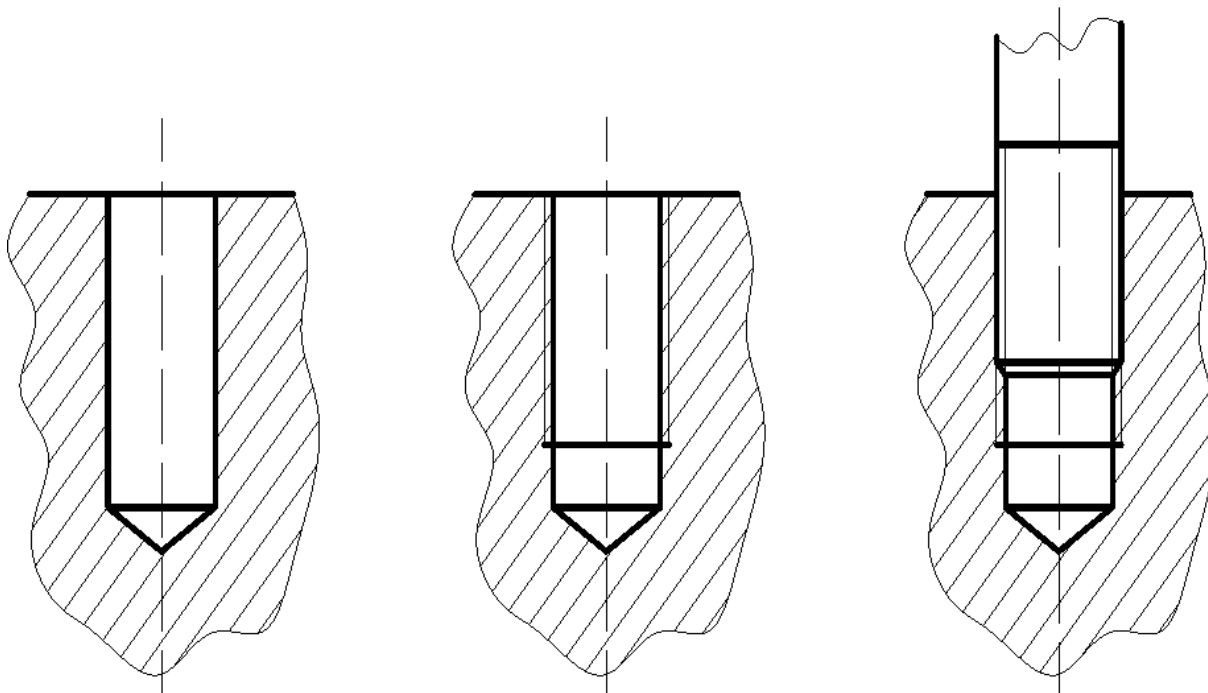
Összecsavarozott menetes alkatrészek ábrázolása.

- Az összecsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásánál a már megismert szabályokat kell alkalmazni. Probléma csak akkor jelentkezik, ha mindkét alkatrészt egyszerre ábrázoljuk, ebben az esetben mindig a **csavarorsó ábrázolási szabályai érvényesülnek**.



21. ábra. Becsavarozott csavar ábrázolása

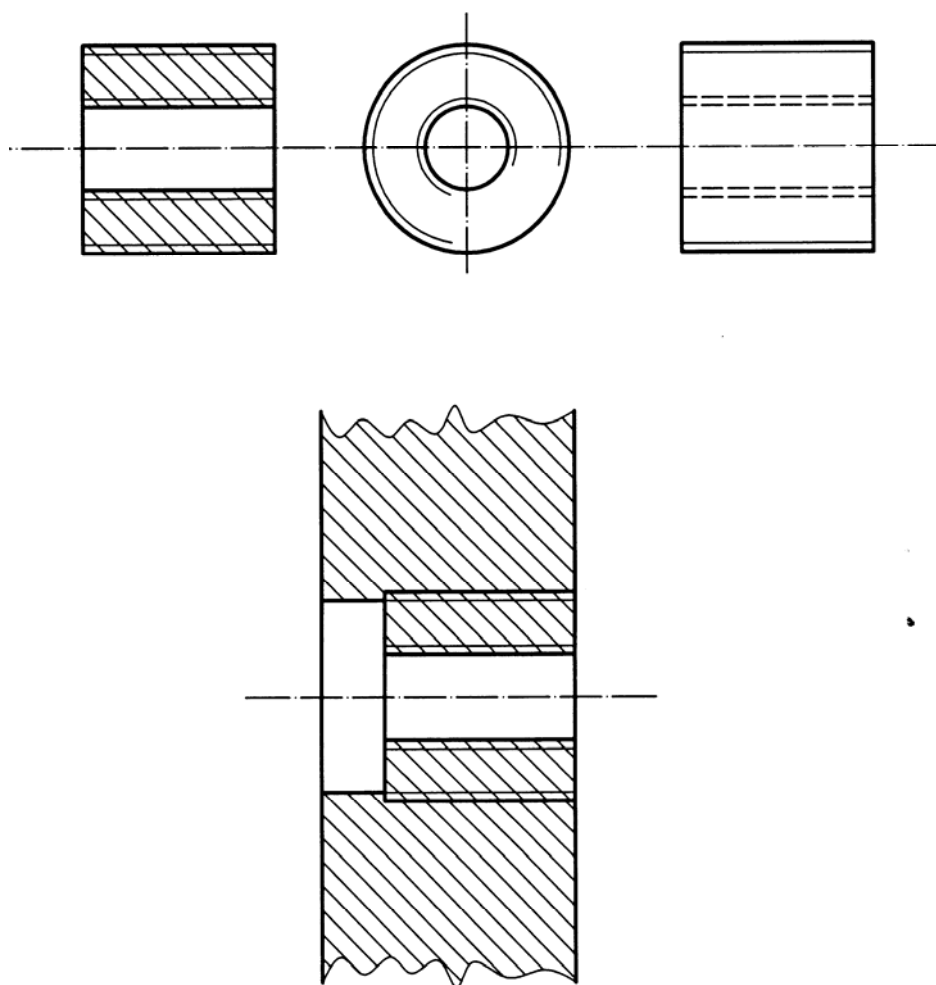
Az alábbi rajzokon a vonalvastagság hangsúlyozottabb jelölése a megértést segíti. Az első rajzon zsákfurat ábrázolása látható, a következő rajz kiegészül a belső menet jelölésével, a harmadik rajzon a becsavart orsómenet ábrázolása is látható.



22. ábra. Csavarorsó zsákfuratban

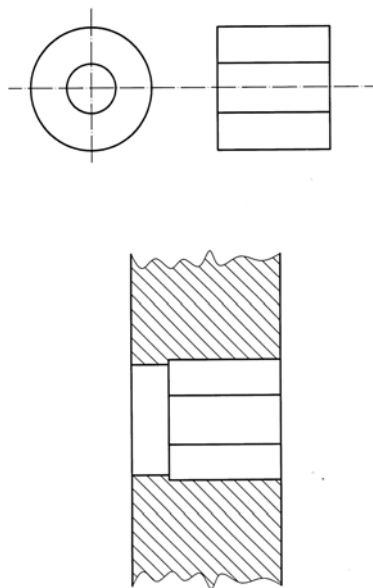
Csavarmentes betétek egyszerűsített és egyezményes ábrázolása

- A csavarmentes betétek alkalmazása az utóbbi években terjedt el, így indokoltá vált az ábrázolásuk ismertetése is. A csavarmentes betéteket puha anyagokból készült alkatrészek menetes betéteként alkalmazzák. Kemény anyagból készülnek, külső és belső menettel rendelkeznek.
- A csavarmentes betétek ábrázolása történhet **részletes, egyezményes és egyszerűsített formában**.
- A részletes ábrázolás a csavarmentekhez hasonlóan, műszaki rajzokon nem indokolt, inkább reklámkiadványok, katalógusok készítésénél gyakori.
- Az **egyezményes**, jelképes ábrázolásukra az eddigi menetábrázolási szabályok érvényesek, természetesen értelemszerűen alkalmazva azokat, vagyis egy alkatrészen a külső és a belső menetet is ábrázolni kell.



23. ábra. Csavarmenet betétek egyezményes ábrázolása

- **Egyszerűsített** ábrázolás alkalmazásakor a menet vékony, folytonos vonalát nem kell megrajzolni.



24. ábra. Csavarmenet betétek egyszerűsített ábrázolása

3. A csavarmenetek méretmegadása

A csavarmenetek méretmegadása sokféle információt tartalmazhat. Nem kell mindig minden adatot feltüntetni, mindig csak azokat, amelyekre gyártás vagy szerelés miatt szükség van.

- **A megadható adatok:**
- Menetszelvényre vonatkozó betűjelzés, pl:
 - **M** – Metrikus ISO métermenet
 - **Tr** – Metrikus ISO trapézmenet
 - **W** – Whitvort–menet
 - **S** – Fűrészmenet
 - **G** – Csőmenetek
 - **Rd** – Zsinórmenet
- Névleges átmérő.
 - Csavarorsónál külső legnagyobb átmérő **d**
 - Csavaranyánál belső legnagyobb átmérő **D**
- Menetemelkedés nagysága: **P** mm
- Menetemelkedés több bekezdéses meneteknél: **n x P**
- Menetemelkedés iránya:
 - Bal menetemelkedés: **LH** (left hand)
 - Jobb menetemelkedés: **RH**; (right hand)
- Tűrésosztály: **ISO**
- Menet becsavarási hossza:
 - **S**: rövid
 - **L**: hosszú
 - **N**: normál
- Bekezdések száma **n**

A menetemelkedés irányát akkor kell jelölni, ha egy csavarmenettel rendelkező gépelemen:

- Csak balmenetű menetet ábrázolunk (**LH**)
- Balmenetű és jobb menetű csavarmenetet is ábrázolunk. Ebben az esetben a jobb menet betűjelét is be kell írni (**LH** és **RH**)
- A bal menetemelkedésű menetes alkatrészen, valamint az alkatrész rajzán is mindig **figyelmeztető hornyokat** kell elhelyezni.

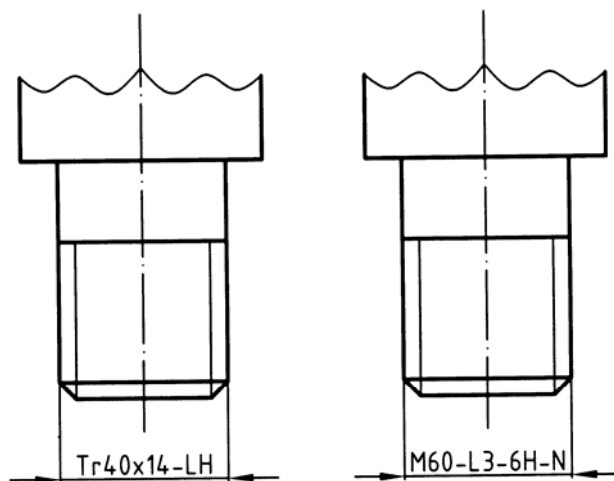
Példa csavarmenet adatainak értelmezésére:

1. M20-L3-6H-N

Metrikus menet, 20mm néveleges átmérővel, 3mm mentemelkedéssel, 6H-s illesztési tűréssel és N normál becsavarási hosszal.

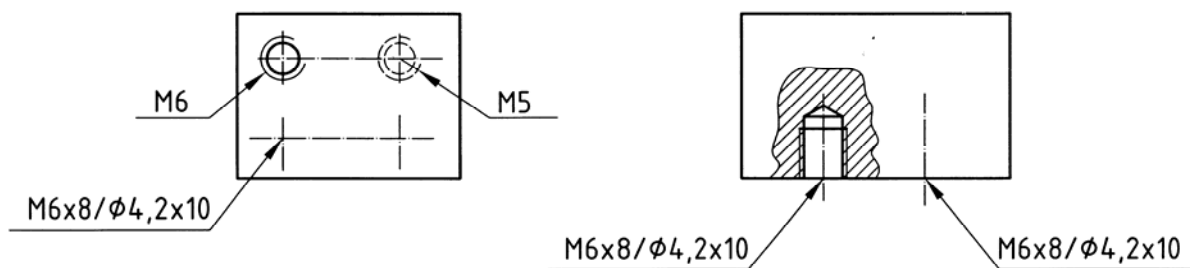
2. Tr40x14-LH

Trapézmenet, 40-es néveleges átmérőjű, 14mm menetemelkedés, LH bal emelkedésű.



25. ábra. Csavarmenet méretezése

4. Menetes alkatrészek egyszerűsített ábrázolása

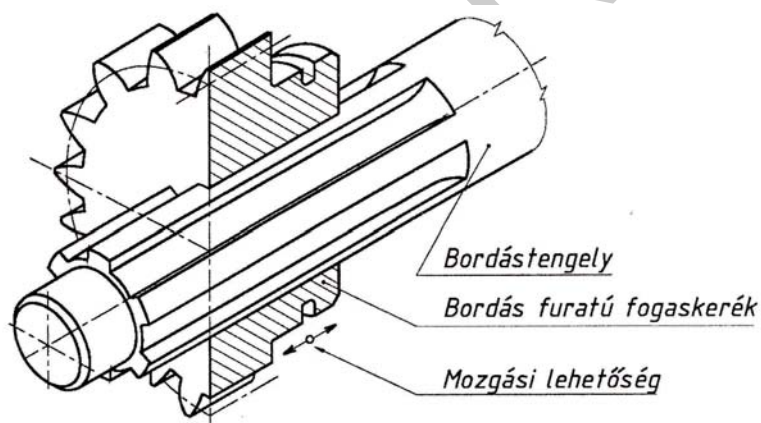


26. ábra Csavarmenet méretezései

BORDÁSTENGELY, BORDÁSAGY ÉS BORDÁSKÖTÉS ÁBRÁZOLÁSA

A bordás kötések és a tengelyekre szerelt gépelemek együttforgásának biztosításához alkalmazott nyomaték átvivő gépelemek. A külső fogazatú tengely és a belső fogazatú agy az alakzárás elvén működnek, profilos tengelykötések.

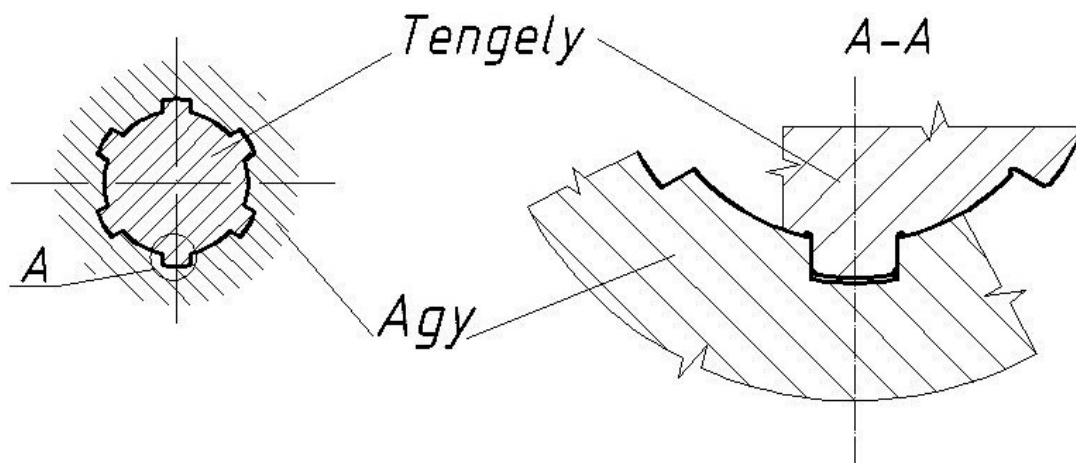
A bordáskötés méreteit, a bordázat alakját az **MSZ**, és a **DIN ISO** szabvány tartalmazza.



27. ábra Bordás kötés

A bordás tengelykötéseknek a bordák profiljától függően három változata van. Mindegyikre igaz, hogy összetett térbeli alakzatok. Részletes ábrázolásuk a műszaki rajzokon sok időt vesz igénybe, ezért többnyire a megfelelő szabályok szerinti egyszerűsített ábrázolást alkalmazzuk. A CAD programokkal való rajzolás jelentősen leegyszerűsíti a részletes rajzolást, de a részletes ábrázolást így sem minden esetben célszerű alkalmazni.

5. Párhuzamos oldalú bordás tengelykötés



28. ábra Párhuzamos oldalú bordás kötés rajza

A párhuzamos oldalú bordás tengelykötés egyezményes ábrázolási módja:

3. Párhuzamos oldalú bordástengely ábrázolása

Tengelyre merőleges nézetben és metszetben

- Legalább **egy borda profilt és egy-egy fogárkot** ki kell rajzolni vastag folytonos vonallal
- A **fogfej hengerének körét (belső burkolóhengert)** vastag folytonos vonallal kell rajzolni.
- Az **éltompítást**, ami általában a bordástengely része **nem** kell meg rajzolni.
- A **lábhengert** az ábra szerint vékony folytonos vonallal kell megrajzolni.

A tengellyel párhuzamos nézetben

- A **teljes profilú bordaszakasz végét, a számszámkifutást, valamint a lábhenger vonalát vékony folytonos vonallal** kell megrajzolni.
- A **fejkört vagy burkolóhengert vastag folytonos vonallal** kell megrajzolni.
- Tengellyel párhuzamos nézetben az **éltompítást is meg kell rajzolni** vastag folytonos vonallal.

4. Párhuzamos oldalú bordás furat ábrázolása

Tengelyre merőleges nézetben és metszetben

- Legalább **egy borda profilt és egy-egy fogárkot** ki kell rajzolni
- A **fogláb hengerének körét (külső burkológörbét)** vastag folytonos vonallal kell rajzolni.
- A **lábhengert** az ábra szerint vékony folytonos vonallal kell rajzolni

A tengellyel párhuzamos nézetben

- A bordásfurat tengelyirányú ábrázolásának metszeti ábrázolásban jelentősége. A fejkört (külső burkológörbe kontúrját) és a lábkört (belső burkológörbe kontúrját) egyaránt **vastag, folytonos vonallal** kell rajzolni.

5. Párhuzamos oldalú bordás kötés ábrázolása

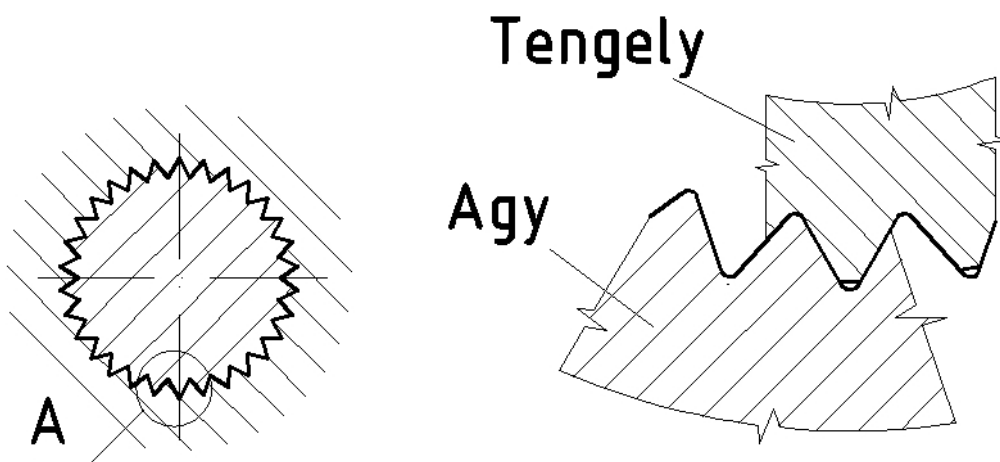
Tengelyre merőleges nézetben és metszetben

- Az elemenkénti rajzolás szabályait kell alkalmazni.

A tengellyel párhuzamos nézetben

- Többnyire az **elemenkénti rajzolás szabályait** kell alkalmazni. Problémát okoz azonban, hogy mivel a bordáskötést hézag nélkül rajzoljuk, a **bordástengelynek és a bordás agynak** azonos, egymást fedő vonalai lesznek, ami az egyiknél vékony, a másiknál vastag. Megállapodás szerint a bordástengely takarja a bordásfuratot.

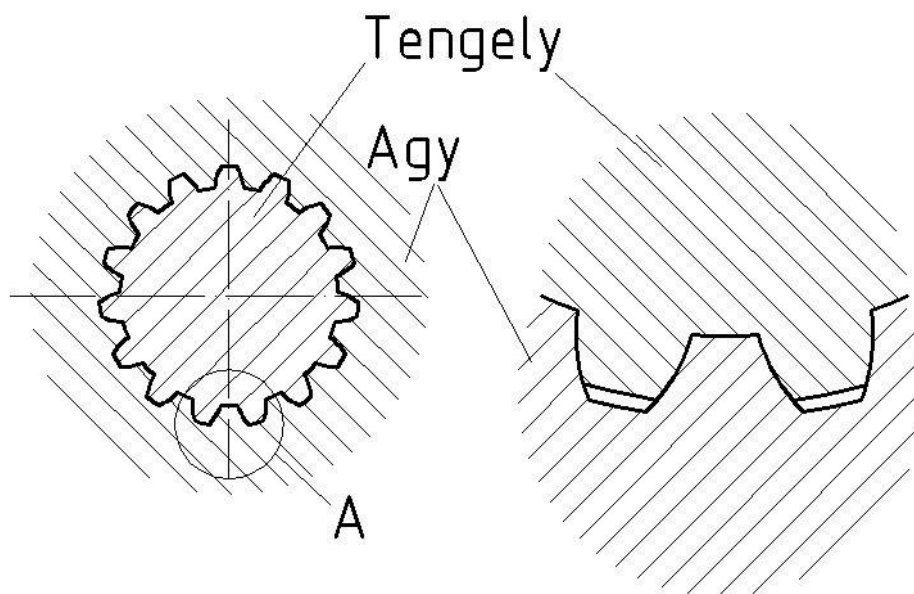
BARÁZDAFOGAZATÚ TENGELYKÖTÉS



29. ábra. Barázda fogazatú tengelykötés

A barázdafogazatú tengelykötés ábrázolásának szabályai egy kivétellel megegyeznek a párhuzamos oldalú tengelykötés ábrázolási szabályaival. A különbség az, hogy az osztóvonalat vékony pont vonallal be kell rajzolni.

EVOLVENS-PROFILÚ BORDÁS KÖTÉS



30. ábra Evolvens profilú bordáskötés

Az evolvens profilú tengelykötés ábrázolásának szabályai egy kivétellel szintén megegyeznek a párhuzamos oldalú tengelykötés ábrázolási szabályaival. A különbség az, hogy az osztóvonalat vékony pont vonallal be kell rajzolni.

A bordástengely egyszerűsített méretmegadása

Az egyszerűsített ábrázoláshoz egyszerűsített méretmegadás tartozik.

d vagy D – vezető felület átmérője

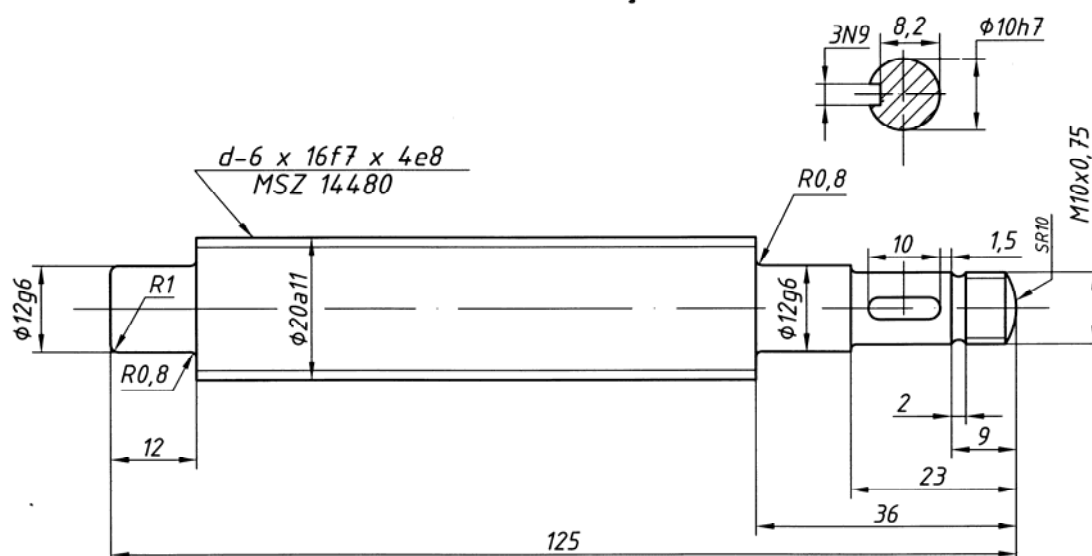
z – bordák száma

d_1 – belső átmérő

f – az átmérő tűrése

b – borda szélessége

e – borda szélességi tűrése



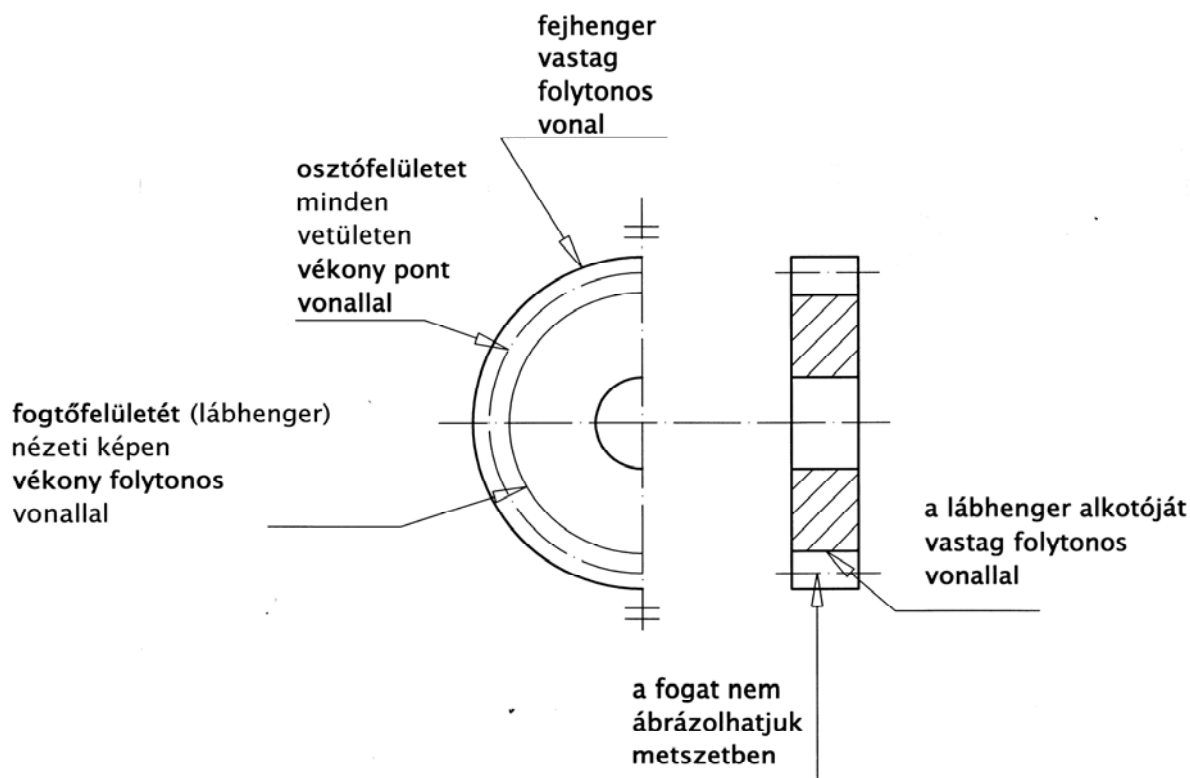
31. ábra. Bordástengely méretmegadása

FOGASKEREK EGYSZERŰSÍTETT ÁBRÁZOLÁSA

A fogaskerek a forgómozgás átadásának és a forgómozgás paramétereinek megváltoztatására szolgáló gépelemek. Bonyolult térgeometriai alakzatok. Valóságú megrajolásuk bonyolult, időigényes szerkesztéseket igényel. Ábrázolásuk egyezményes egyszerűsítésekkel egyértelműen megoldható.

EGYEDÜLÁLLÓ FOGASKEREK ÁBRÁZOLÁSA

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék **fogait nem kell kirajzolni**, a fogazat burkoló felületét, a **fejhengert vastag folytonos vonallal** ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az **osztófelületet** minden vetületen **vékony pont vonallal** kell megrajolni. A **pont vonal** a tengellyel párhuzamos nézetben mindig **nyúljon túl** a kontúrokon.
- A tengelyre merőleges nézetben fogaskerék **fogtőfelületét** (lábhenger) nézeti képen **vékony folytonos vonallal** kell ábrázolni.
- A **tengellyel párhuzamos metszetben** a lábhenger alkotóját **vastag folytonos vonallal** kell ábrázolni.
- A **tengellyel párhuzamos metszetben** a **fogat nem ábrázolhatjuk metszetben** még akkor sem, ha a metszősík átmegy rajta.



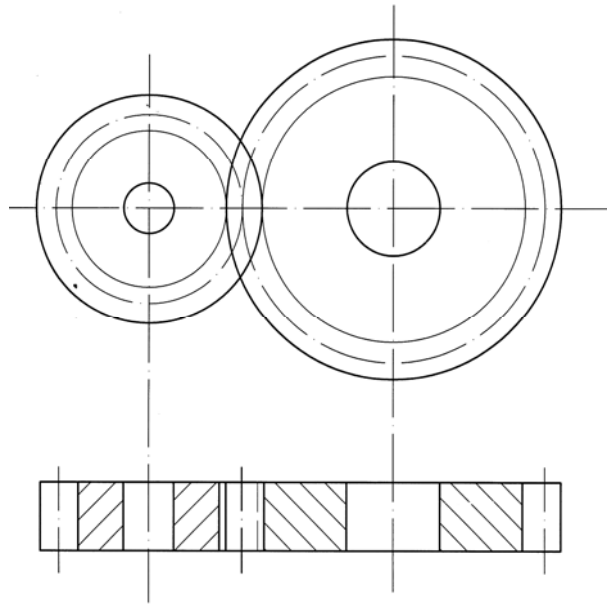
32. ábra Fogaskerék ábrázolása

KAPCSOLÓDÓ FOGASKEREKEK ÁBRÁZOLÁSA

A kapcsolódó fogaskerek egyszerűsített ábrázolásánál az **elemenkénti egyszerűsített ábrázolás szabályait** kell alkalmazni.

A **tengelyre merőleges nézetben** az elemeket úgy kell ábrázolni, hogy a kapcsolódás helyén az elemek nem takarják el egymást.

Tengellyel párhuzamos **metszetben** viszont az egyik fog takarja a másikat.



33. ábra. Kapcsolódó fogaskerék ábrázolása

GÖRDÜLŐ CSAPÁGYAK ÁBRÁZOLÁSA

A gördülő csapágyak a tengelyek alátámasztására, a forgómozgás lehetővé tételére szolgáló gépelemek. Nagy pontosságú munkadarabok előállítására alkalmas technológiával készül nagy sorozatgyártásban. Egy gördülőcsapágy több alkatrészből áll. Ábrázolása összetett feladat, ezért gyakran alkalmazzák az egyszerűsített ábrázolást.

Szabványos gépelem, alakját és méretét szabvány tartalmazza. Az adatokat katalógusokból, Műszaki táblázatokból ismerhetjük meg.

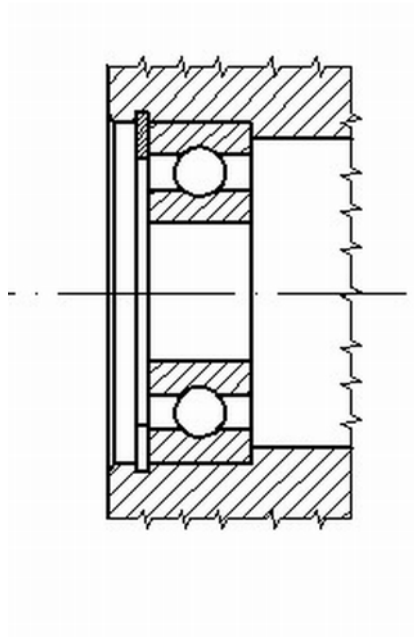
A szabványos gépelemek ábrázolásakor a részletekre nincs szükség, ezért célszerű mindig a legegyszerűbb ábrázolási módot választani.

A gördülőcsapágy ábrázolás egyszerűsítésének mértékét meghatározza:

- a műszaki rajz felhasználásának célja
- a rajz méretaránya

1. Az ábrázolások fajtái

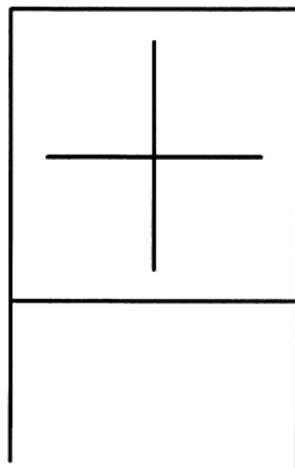
a) Részletes



34. ábra. Csapágy részletes ábrázolása

b) Általános egyszerűsített

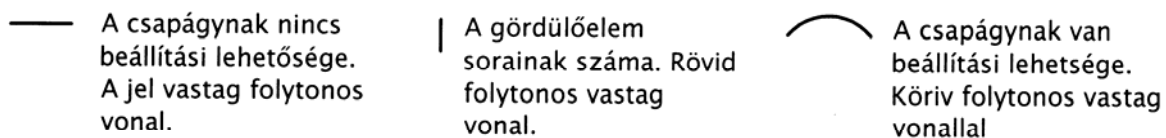
Alkalmazási területe például az olyan összeállítási rajzok, amelyeknél nem kell a csapágy részletes rajzát elkészíteni, elég a gördülőcsapágy szelvényét egy négyzettel jelölni. A négyzetbe szabadon álló egyenes keresztet kell rajzolni, a kereszt nem érintheti a határoló vonalakat. Ez a jelölés minden gördülőcsapágyra alkalmazható.



35. ábra Fogaskerekűek általános egyszerűsített ábrázolása

c) Részletes egyszerűsített

Az általános egyszerűsített ábrázolásnál részletesebb ábrázolás, a csapágycsoport elemeinek ábrázolására meghatározott jelképeket kell használni. Ilyen jelképeket, valamint a jelképek alkalmazását tartalmazza az alábbi ábra.



36. ábra. Egyszerűsített csapágyjelölések

Az alábbi rajzokon a részletes és a részletes, egyszerűsített ábrázolási módok párosítása látható.

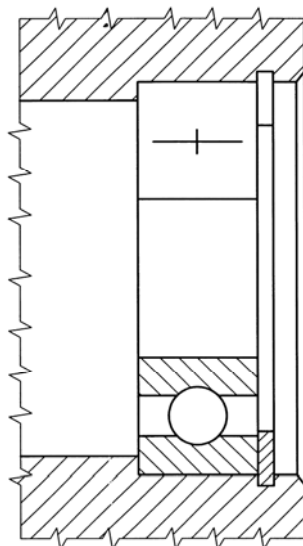
Részletes, egyszerűsített
ábrázolás

Részletes ábrázolás

	Egysoros, mélyhornyú golyóscsapágó	
	Egysoros, ferde hatásvonalú golyóscsapágó	
	Kétsoros beálló golyóscsapágó	
	Kétsoros ferde hatásvonalú golyóscsapágó	
	Egysoros, hengergörgős csapágó	
	Kétsoros, hengergörgős csapágó	
	Kúpgörgős csapágó	
	Beálló görgőscsapágó	
	Axiális golyóscsapágó egyirányú terhelésre	
	Axiális golyóscsapágó, kétirányú terhelésre	

37. ábra. Részletes és egyszerűsített ábrázolási módok párosítása

A gördülőcsapágyak ábrázolásánál, megengedett ábrázolási mód a részletes és részletes, egyszerűsített ábrázolásának együttes alkalmazása. Az alábbi ábra egy ilyen variációt ábrázol.



38. ábra. Gördülő csapágy részletes és részletes, egyszerűsített ábrázolásának együttes alkalmazása

A csapágyak ábrázolására **kinematikai ábrázolást** is alkalmazhatunk.

A kinematikai ábrázolás **nem géprajz**, hanem az ábrázolt gépszerkezeteket, azok belső alkotóit, **egyszerű jelképekkel helyettesítő vázlat**.

Ezt az ábrázolási formát gyakran alkalmazzák a tankönyvekben, és a **műszaki irodalomban**, **gépkönyvekben** a szerkezetek működésének, felépítésének ismertetésére.

Általános szabály, hogy a kinematikai vázlatok elemeit és tengelyeit vastag folytonos vonallal kell ábrázolni, a vázlatba rajzolando kiegészítéseket, mint például a fogaskerek fogainak jelképes ábrázolása, vékony vonallal kell rajzolni. A gyártmány körvonalát vékony folytonos vonallal kell ábrázolni. A rajznak a **biztos felismeréshez és a pontos azonosításhoz szükséges információkat** kell tartalmaznia. Az egyértelmű azonosításhoz szükség van gépelemek kinematikai jelképrendszerére.

A csapágytípus megnevezése	Siklócsapágy	Gördülőcsapágy
Általános		
Radiális		
Egyfelé ható, nyomó		
Kétfelé ható, nyomó		
Egyfelé ható, ferde hatásvonalú		
Kétfelé ható, ferde hatásvonalú		

39. ábra Csapágyak kinematikai rajzjelei

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

- Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
- Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom” című fejezetet!
- Készítsen műhelyrajzot csavarrugókról!
- Keressen a forrasztással és ragasztással készült rajzokat, végezzen rajzolvasást!
- Ön a szakmája gyakorlása során találkozhat olyan rajzokkal, amelyek egy régebbi szabvány felhasználásával készültek. Keressen műszaki szakirodalmat, melyben a mentábrázolás megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom csavarmenetekről szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
- Keressen olyan szakirodalmat, melyben fogaskerekek ábrázolása megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom fogaskerekekről szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
- Keressen olyan szakirodalmat, melyben csapágyak ábrázolása megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom csapágyakról szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
- Gyakorolja a csavarmenetek, a fogaskerekek, csapágyak műszaki rajzának elkészítését!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen szempontok szerint kell a csavarok műszaki rajzát elkészíteni?

2. feladat

Mi a csavarmenet ábrázolási szabálya a csavar tengelyével párhuzamos nézetben?

3. feladat

Mi az összezsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásának szabálya? Készítsen vázlatot!

4. feladat

Írja le az alábbi menetjelölések jelentését!

M20

M24x2

M12-LH

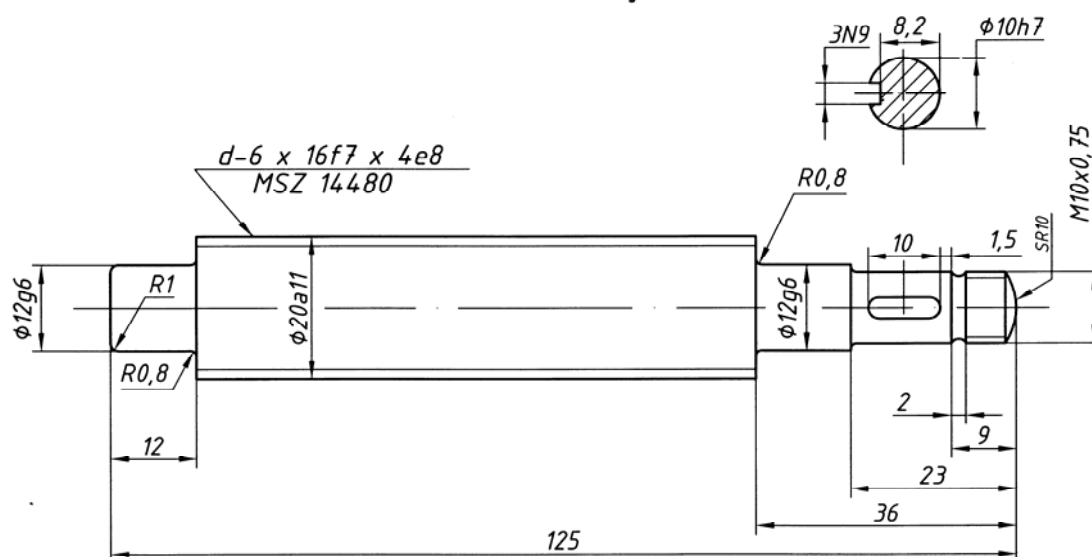
S30x3

Tr32x6

Rd 24x1/8

5. feladat

Mit jelentenek a bordástengely méretmegadásának elemei?



40. ábra

6. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék a fogazat burkoló felületét, a ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az..... minden vetületen kell megrajzolni. A a tengellyel párhuzamos nézetben mindig a kontúrokon.

7. feladat

Készítsen vázlatot a gördülőcsapágys egyszerűsített ábrázolásáról!

8. feladat

Mi a kinematikai ábrázolás lényege? Mire használják a kinematikai rajzokat?

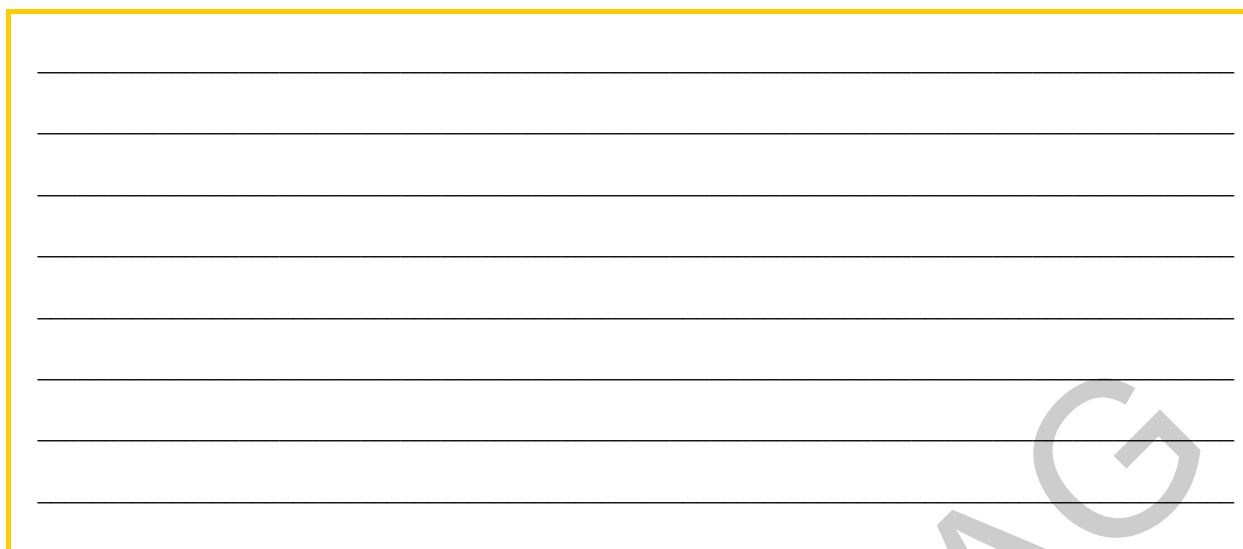
9. feladat

Egészítse ki az alábbi szöveget:

- A csavarrugó menetének kontúrvonalát ábrázoljuk, annak ellenére, hogy a valóságban bonyolult térbeli görbe.
- A huzal középvonalát megrajzolni.
- A rugók középvonalát kell megrajzolni.
- A rugómenetek középvonalát..... kell megrajzolni.
- A metszetben rajzolt rugó szelvényeitkell megrajzolni.
- A rugó részletes ábrázolása esetén a szelvényeknél kell alkalmazni.
- A 2mm-nél vékonyabb huzalból készült rugó
- A rugók menetemelkedését kell megrajzolni.
- A rugóvégzódéseket kell ábrázolni
- Összeállítási rajzokon a rugót lehetőleg ábrázoljuk.

10. feladat

Sorolja fel, mit kell tartalmaznia a rugók műhelyrajzának?



A large rectangular box with a yellow border, containing ten horizontal lines for drawing or writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the box.

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

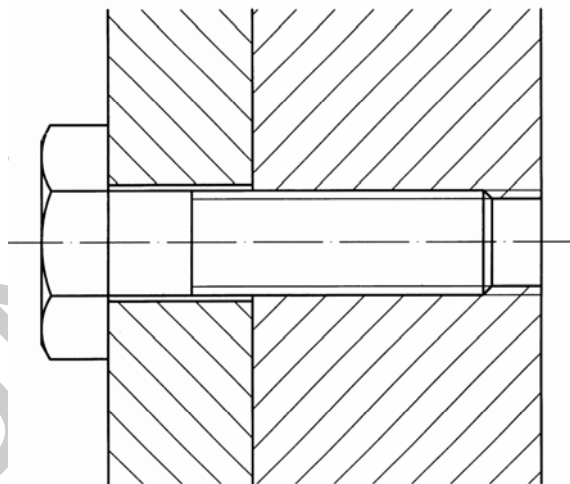
A csavarokról készült műszaki rajzok készítésekor elegendő annyi információ, amennyiből a csavar azonosítható.

2. feladat

Tengellyel párhuzamos nézetben a menetvonalat egyenes vékony folytonos vonallal ábrázoljuk.

3. feladat

Az összezsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásánál a már megismert szabályokat kell alkalmazni. Probléma csak akkor jelentkezik, ha mindkét alkatrészt egyszerre ábrázoljuk, ebben az esetben mindig a **csavarorsó ábrázolási szabályai érvényesülnek**.



41. ábra

4. feladat

M20–Metrikus ISO normálmenet, névleges átmérő 20 mm

M24x2 – Metrikus ISO finommenet, névleges átmérő 24mm, menetemelkedés 2mm

M12–LH– Metrikus ISO finommenet, névleges átmérő 14mm, bal menetemelkedésű

S30x3 Fűrészmenet átmérő 30mm, menetemelkedés 3mm

Tr32x6 Metrikus ISO trapézmenet, névleges átmérő 32, menetemelkedés 6mm

Rd 24x1/8-Zsinórmenet, névleges átmérő 20mm, menetemelkedés 25,4/8mm

5. feladat

d vagy D – vezető felület átmérője

6 (z) – bordák száma

16 (d) – belső átmérő

f7 – az átmérő tűrése

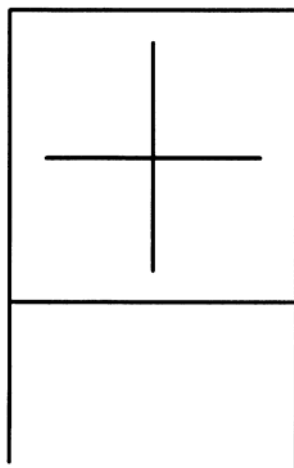
4 (b) – borda szélessége

e8 – borda szélességi tűrése

6. feladat

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék **fogait nem kell kirajzolni**, a fogazat burkoló felületét, a **fejhengert vastag folytonos vonallal** ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az **osztófelületet** minden vetületen **vékony pont vonallal** kell megrajzolni. A **pont vonal** a tengellyel párhuzamos nézetben mindig **nyúljon túl a kontúrokon**.

7. feladat



42. ábra

8. feladat

A kinematikai ábrázolás **nem géprajz**, hanem az ábrázolt gépszerkezeteket, azok belső alkotóit, **egyszerű jelképekkel helyettesítő vázlat**.

9. feladat

- A csavarrugó menetének kontúrvonalát **egyenes vonallal** ábrázoljuk, annak ellenére, hogy a valóságban bonyolult térbeli görbe.
- A huzal középvezetét **nem kell** megrajzolni.
- A rugók középvezetét **vékony pont-vonallal** kell megrajzolni.
- A rugómenetek középvezetét **vékony pont-vonallal** kell megrajzolni.
- A metszetben rajzolt rugó szelvényeit **fél menetemelkedéssel eltolva** kell megrajzolni.
- A rugó részletes ábrázolása esetén a szelvényeknél **45°-os vonalkázást** kell alkalmazni.
- A 2mm-nél vékonyabb huzalból készült rugó **befekethető**.
- A rugók menetemelkedését **mérethelyesen** kell megrajzolni.
- A rugóvégződéseket **alakhűen** kell ábrázolni
- Összeállítási rajzokon a rugót lehetőleg **jelképesen** ábrázoljuk.

10. feladat

- a rugó kialakítását
- a rugó méreteinek tűrését
- a rugó hőkezelésére vonatkozó előírásokat
- a rugóvég kialakítását
- a csatlakozó alkatrész kapcsolatát
- a vezető átmérő méretét
- a csavarrugó menetemelkedésének irányát, amennyiben a szokásos jobbemelkedésű helyett balemelkedésű
- a rugóban ébredő erőhatásokat ábrázoló rugódiagramot

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Fenyvessyi Tibor: A műszaki rajz szabványos előírásai. Oktatási segédlet. Dunakeszi 2003.

Fenyvessyi Tibor: A műszaki rajz alapjai. Géprajzi ismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó. Tankönyvmester Kiadó, 2001.

Fenyvessyi Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal: Műszaki táblázatok, NSZFI Bp. 2007.

Fschherz–Dax–Gundelfinger – Haffner–Hschner–Kotch–Staiczek: Fémtechnológiai táblázatok. B+V Lap és könyvkiadó Kft. 1997.

Ocskó Gyula: Géprajzi alapismeretek. Műszaki könyvkiadó. Bp.1999.

Dr. Magyar Sándor: Rajz 5. Jelképes ábrázolás. Műszaki könyvkiadó. Bp.1987.

AJÁNLOTT IRODALOM

Fenyvessyi Tibor: A műszaki rajz alapjai. Géprajzi ismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó. Tankönyvmester Kiadó, 2001

Fenyvessyi Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal: Műszaki táblázatok, NSZFI Bp. 2007.

Fschherz–Dax–Gundelfinger – Haffner–Hschner–Kotch–Staiczek: Fémtechnológiai táblázatok. B+V Lap és könyvkiadó Kft. 1997

A(z) 0111-06 modul 003-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 582 01 0000 00 00	Épületgépész technikus
31 582 09 0010 31 01	Energiahasznosító berendezés szerelője
31 582 09 0010 31 02	Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 03	Központifűtés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 04	Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
52 522 09 0000 00 00	Gáz- és tüzeléstechnikai műszerész
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos
31 521 10 0100 31 01	Gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
31 521 15 0100 31 01	Gépi gravírozó
31 521 15 0100 31 02	Kulcsmásoló
31 522 03 0000 00 00	Légtechnikai rendszerszerelő
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
54 525 01 0000 00 00	Építő- és anyagmozgató-gépész technikus
31 521 03 0000 00 00	Építő- és szállítógép-szerelő
31 582 10 0000 00 00	Épületlakatos
31 582 10 0100 31 01	Épületmechanikai szerelő
31 863 01 0000 00 00	Fegyverműszerész
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 07 1000 00 00	Finommechanikai műszerész
31 521 07 0100 31 01	Mérlegműszerész
31 521 07 0100 31 02	Orvosi műszerész
31 521 11 0000 00 00	Hegesztő
31 521 11 0100 31 01	Bevont elektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 02	Egyéb eljárás szerinti hegesztő
31 521 11 0100 31 03	Fogyóelektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 04	Gázhegesztő
31 521 11 0100 31 05	Hegesztő-vágó gép kezelője
31 521 11 0100 31 06	Volframelektródás hegesztő
52 725 03 0000 00 00	Optikai műszerész
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 521 24 0100 31 01	Lemezlakatos
33 524 01 1000 00 00	Vegy- és kalorikusgép szerelő és karbantartó
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő
31 861 02 0100 31 02	Mechanikus vagyonvédelmi rendszerszerelő
33 522 02 0000 00 00	Hűtő- és klímaberendezés-szerelő, karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

30 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató